

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-027670

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

B60L 11/14

F02D 41/04

(21)Application number : 10-194107

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 09.07.1998

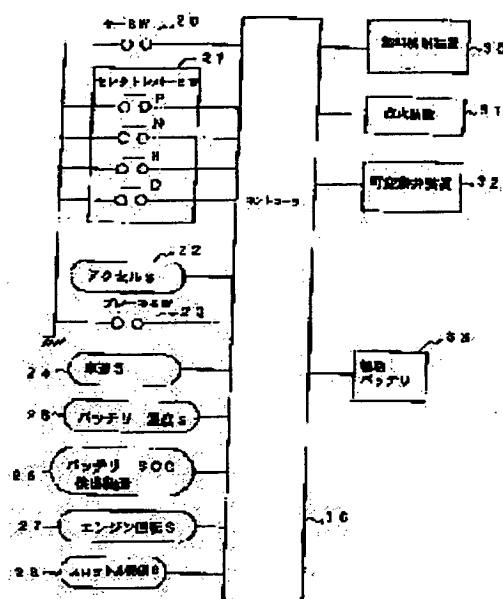
(72)Inventor : OKANE HIROAKI

(54) CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce variation of driving force due to remaining capacity in a battery to improve operability by calculating the driving force of an electric motor which can be outputted in an assist operation region based on the battery remaining capacity, and increasing fuel amount supplied to an internal combustion engine when this driving force does not reach a standard value.

SOLUTION: A controller 16 reads a detection value of an accelerator opening sensor 28 and compares this with a standard value. When the detection value is larger than the standard value, the controller reads a signal from a battery SOC detection device 26 as a typical value of battery remaining capacity, and calculates an outputable driving force from an electric motor. The controller compares the outputable driving force with the standard value, and when the outputable driving force is smaller than the standard value, it increases fuel amount to perform operation with output air-fuel ratio because the electric motor cannot provide assist torque. For increasing fuel amount in an air-fuel ratio feedback control system including a fuel injection device 30, a desired value of controlled air-fuel ratio is set smaller than a theoretical air-fuel ratio.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-27670

(P 2 0 0 0 - 2 7 6 7 0 A)

(43) 公開日 平成12年 1 月25日 (2000. 1. 25)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F02D 29/02		F02D 29/02	D 3G093
B60L 11/14		B60L 11/14	3G301
F02D 41/04	330	F02D 41/04	330 G 5H111

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全12頁)

(21) 出願番号 特願平10-194107

(22) 出願日 平成10年 7 月 9 日 (1998. 7. 9)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 大金 宏明

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外 1 名)

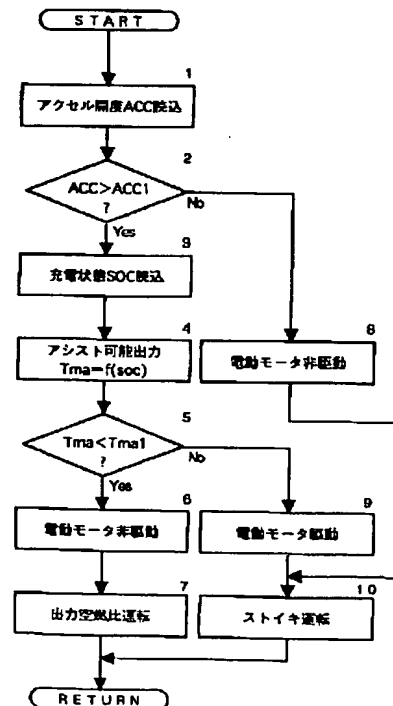
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド車両において、電動モータと内燃機関とを併用するアシスト運転領域でバッテリー残存容量が不足すると運転者の要求する駆動力が得られず、運転性が悪化する。

【解決手段】 電動モータに電力を供給するバッテリーの残存容量SOCを検出し、前記残存容量SOCに基づきアシスト運転領域で出力可能な電動モータの駆動力 T_{ma} を算出し、該駆動力 T_{ma} が所定の基準値 T_{ma1} に達しないときには内燃機関に供給する燃料量を増量し、これにより電動モータの駆動力不足を補って所要の駆動力を確保するとともにバッテリーの過度の消耗および燃費悪化を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】原動機として内燃機関と電動モータとを備え、内燃機関と電動モータの双方の出力により走行するアシスト運転領域を有するハイブリッド車両において、電動モータに電力を供給するバッテリーの残存容量を検出する容量検出装置と、

前記バッテリー残存容量に基づきアシスト運転領域で出力可能な電動モータの駆動力を算出し、該駆動力が所定の基準値に達しないときには内燃機関に供給する燃料量を増量するコントローラとを備えたハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 2】コントローラは、電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しないときには電動モータを当該出力可能駆動力の範囲内で駆動すると共に燃料量を増量するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】コントローラは、電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しないときには電動モータを駆動することなく燃料量を増量するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 4】コントローラは、アシスト運転領域での負荷要求に基づいて算出した電動モータの目標駆動力を基準値として設定し、バッテリーの残存容量に基づいて算出した電動モータの出力可能駆動力を前記基準値と比較し、出力可能駆動力が前記基準値に達しないときに燃料量を増量するように構成したことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 5】コントローラは、出力可能駆動力の基準値に対する不足量が大きであるほど燃料量を増量するように設定したことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 6】内燃機関の吸気弁または排気弁の弁作動態様を、比較的燃費が良好となる燃費作動態様と、比較的出力が良好となる出力作動態様とに切換可能な可変動弁装置を備え、燃費作動態様での運転状態からの燃料増量時には前記可変動弁装置による弁作動態様を出力作動態様に切り換えるように構成したことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 7】燃費作動態様から出力作動態様への弁作動態様の切換えは、燃料量を増量した後に行うように構成したことを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 8】可変動弁装置は、吸気弁または排気弁の開閉時期を変化させることにより燃費作動態様と出力作動態様とを切り換えるように構成したことを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 9】可変動弁装置は、吸気弁または排気弁を複数備え、複数のうちの一部の弁の作動を休止させることにより出力作動態様から燃費作動態様へと切り換えるよ

うに構成したことを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はハイブリッド車両の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術と解決すべき課題】原動機として内燃機関と電動モータとを併有し、いずれか一方または双方の駆動力により走行するようにしたハイブリッド車両が知られている（例えば、山海堂出版発行「自動車工学」VOL. 46 No. 7 1997年6月号 39～52頁参照）。

【0003】このようないわゆるパラレル方式のハイブリッド車両では、基本的に比較的負荷の小さい運転域では電動モータのみで走行し、負荷が増大すると内燃機関を起動して所要の駆動力を確保し、必要に応じて電動モータと内燃機関を併用することにより最大の駆動力を発揮させられるようになっている（このように内燃機関と電動モータの駆動力を併用して走行する運転領域を以下「アシスト運転領域」という）。

【0004】内燃機関の出力は走行のみならず発電用にも使用され、これにより電動モータに電力を供給するバッテリーが常時所要の充電状態となるように図っている。しかしながら、連続登坂走行などアシスト運転領域での運転が継続すると、この間は十分に充電を行えないのでバッテリーの残存容量が次第に減少し、それだけ電動モータの出力も低下してしまうので運転者の要求する出力を発揮できなくなり運転性が悪化するという問題が生じる。また、バッテリー容量がある程度まで低下するとその後低負荷運転域での走行となっても電動モータの出力が十分に得られないことから内燃機関が起動される頻度が増大することになり、これは運転性に加えて燃費の点でも好ましくない。

【0005】本発明はこのような問題点に着目してなされたもので、アシスト運転領域でのバッテリー容量が不十分なときには内燃機関の出力を燃料増量等により増大させることにより前記問題点を解消することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、原動機として内燃機関と電動モータとを備え、内燃機関と電動モータの双方の出力により走行するアシスト運転領域を有するハイブリッド車両において、電動モータに電力を供給するバッテリーの残存容量を検出する容量検出装置と、前記バッテリー残存容量に基づきアシスト運転領域で出力可能な電動モータの駆動力を算出し、該駆動力が所定の基準値に達しないときには内燃機関に供給する燃料量を増量するコントローラとを備えたものとする。

【0007】請求項 2 の発明は、上記請求項 1 のコントローラを、電動モータの出力可能駆動力が基準値に達し

ないときには電動モータを当該出力可能駆動力の範囲内で駆動すると共に燃料量を増量するように構成したものとす。

【0008】請求項3の発明は、同じくコントローラを、電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しないときには電動モータを駆動することなく燃料量を増量するように構成したものとす。

【0009】請求項4の発明は、上記請求項1から3の各発明のコントローラを、アシスト運転領域での負荷要求に基づいて算出した電動モータの目標駆動力を基準値として設定し、バッテリーの残容量に基づいて算出した電動モータの出力可能駆動力を前記基準値と比較し、出力可能駆動力が前記基準値に達しないときに燃料量を増量するように構成したものとす。

【0010】請求項5の発明は、上記請求項1から4の各発明のコントローラを、出力可能駆動力の基準値に対する不足量が大きいほど燃料量を増量するように設定したものとす。

【0011】請求項6の発明は、上記請求項1から5の各発明において、内燃機関の吸気弁または排気弁の弁作動態様を、比較的燃費が良好となる燃費作動態様と、比較的出力が良好となる出力作動態様とに切換可能な可変動弁装置を備え、燃費作動態様での運転状態からの燃料増量時には前記可変動弁装置による弁作動態様を出力作動態様に切り換えるように構成したものとす。

【0012】請求項7の発明は、上記請求項6の発明において、燃費作動態様から出力作動態様への弁作動態様の切換えを、燃料量を増量した後に行うように構成したものとす。

【0013】請求項8の発明は、上記請求項6の発明の可変動弁装置を、吸気弁または排気弁の開閉時期を変化させることにより燃費作動態様と出力作動態様とを切り換えるように構成したものとす。

【0014】請求項9の発明は、同じく可変動弁装置を、吸気弁または排気弁を複数備え、複数のうちの一部の弁の作動を休止させることにより出力作動態様から燃費作動態様へと切り換えるように構成したものとす。

【0015】

【作用・効果】上記請求項1以下の各発明によれば、例えば運転者によるアクセルペダルの踏み込み量などから検出したアシスト運転領域での負荷要求に対して、バッテリーの残容量が不足して電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しない場合には、内燃機関に供給される燃料量が増量され、例えばそれまでの理論空燃比による運転から出力空燃比による運転へと切り換えられる。これにより内燃機関の出力が増大するため、電動モータを十分に駆動できない条件下においても車両の駆動力を確保して運転者の要求に応えることができ、バッテリーの残容量による駆動力変動を軽減して運転性ないしは運転感覚を改善することができる。また、バッテリーの過度の消

耗を防止してその充電のための内燃機関の燃費悪化を防止することができる。

【0016】アシスト運転領域において電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しない場合、請求項2の発明のように電動モータを当該出力可能駆動力の範囲内で駆動しつつ燃料増量を行うことにより、内燃機関の出力負担がそれだけ軽減されるため、バッテリーの過度の消耗を防止しつつ比較的少量の燃料増で大きな駆動力を確保することができる。これに対して、バッテリーの負担軽減を重視する場合には請求項3の発明のように電動モータを駆動せずに燃料増量のみを行うようにしてもよい。

【0017】請求項4の発明では、運転者による負荷要求に応じて電動モータの出力可能駆動力に対する基準値が設定され、例えば負荷要求が低いときほど基準値も相応に小さくなるので、バッテリーの残容量を最大限に生かして電動モータによるアシスト走行の頻度を増やすことができ、すなわち内燃機関に対する燃料増量の機会を最小限にして燃費を改善することができる。

【0018】上記各発明において、電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しないときの燃料増量値としては、固定的な値あるいは例えば機関回転数および吸入空気量に基づいて一定の出力空燃比になるように定めた値で行うようにしてもよいが、請求項5の発明のように電動モータの出力可能駆動力の基準値に対する不足分が大であるほど増量値が増えるように制御することにより、アシスト運転領域での要求負荷に対してよりよく合致した機関出力および運転性を発揮させることができる。

【0019】請求項6の発明では、上記各発明において、可変動弁装置が比較的燃費が良好となる燃費作動態様で作動している運転状態からアシスト運転領域に移行したとき、電動モータの出力可能駆動力が基準値に達しないときには前記可変動弁装置が比較的出力が良好となる出力作動態様に切り換えられる。これにより燃料増量に加えて動弁装置による出力増大がなされるため、バッテリー残容量の不足を補助する範囲をそれだけ大きくすることができ、あるいは燃料増量をより抑えて燃費を改善することができる。

【0020】なお、請求項7の発明のように、可変動弁装置の燃費作動態様から出力作動態様への切り換えを燃料増量後に行うようにすることにより、吸排気弁の作動タイミングの変化を考慮した空燃比や点火時期の制御を行う必要がなくなり、例えば比較的大きい空燃比下での出力作動態様への切換に伴い発生するおそれのあるノッキングを回避することができる。また、このように内燃機関の弁作動を燃費作動態様と出力作動態様とに切り換える可変動弁装置としては、請求項8の発明のように吸気弁または排気弁の開閉時期を変化させる構成、または請求項9の発明のように複数の吸気弁または排気弁のうちの一部の弁の作動を休止させる構成の何れのものでも適用可能である。

【0021】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図面に基
づいて説明する。まず図1～図4に本願発明が適用可能
なハイブリッド車両の構成例を示す。これらはいずれも
走行条件に応じてエンジン（内燃機関）または電動モ
ータの何れか一方または双方の動力を用いて走行するパ
ラレル方式のハイブリッド車両である。

【0022】図1において、太い実線は機械力の伝達経
路を示し、太い破線は電力線を示す。また、細い実線は
制御線を示し、二重線は油圧系統を示す。この車両のパ
ワートレインは、モータ1、エンジン2、クラッチ3、
モータ4、無段変速機5、減速装置6、差動装置7およ
び駆動輪8から構成される。モータ1の出力軸、エンジ
ン2の出力軸およびクラッチ3の入力軸は互いに連結さ
れており、また、クラッチ3の出力軸、モータ4の出力
軸および無段変速機5の入力軸は互いに連結されてい
る。

【0023】クラッチ3締結時はエンジン2とモータ4
が車両の推進源となり、クラッチ3解放時はモータ4の
みが車両の推進源となる。エンジン2またはモータ4の
駆動力は、無段変速機5、減速装置6および差動装置7
を介して駆動輪8へ伝達される。無段変速機5には油圧
装置9から圧油が供給され、ベルトのクランプと潤滑が
なされる。油圧装置9のオイルポンプ（図示せず）はモ
ータ10により駆動される。

【0024】モータ1は主としてエンジン始動と発電に
用いられ、モータ4は主として車両の推進（力行）と制
動に用いられる。また、モータ10は油圧装置9のオイ
ルポンプ駆動用である。また、クラッチ3締結時に、モ
ータ1を車両の推進と制動に用いることもでき、モータ
4をエンジン始動や発電に用いることもできる。クラッ
チ3はパウダークラッチであり、伝達トルクを調節する
ことができる。無段変速機5はベルト式やトロイダル式
などの無段変速機であり、変速比を無段階に調節する
ことができる。

【0025】モータ1、4、10はそれぞれ、インバー
タ11、12、13により駆動される。なお、モータ
1、4、10に直流電動モータを用いる場合には、イン
バータの代わりにDC/DCコンバータを用いる。イン
バータ11～13は共通のDCリンク14を介してメイ
ンバッテリー15に接続されており、メインバッテリー15
の直流充電電力を交流電力に変換してモータ1、4、10
へ供給するとともに、モータ1、4の交流発電電力を
直流電力に変換してメインバッテリー15を充電する。な
お、インバータ11～13は互いにDCリンク14を介し
て接続されているので、回生運転中のモータにより発
電された電力をメインバッテリー15を介さずに直接、力
行運転中のモータへ供給することができる。メインバッ
テリー15には、リチウム・イオン電池、ニッケル・水素
電池、鉛電池などの各種電池や、電機二重層キャパシタ

ーいわゆるパワーキャパシターが適用される。

【0026】コントローラ16はマイクロコンピュータ
とその周辺部品や各種アクチュエータなどを備え、クラ
ッチ3の伝達トルク、モータ1、4、10の回転速度や
出力トルク、無段変速機5の変速比、エンジン2の燃料
噴射量・噴射時期、点火時期などを制御する。

【0027】コントローラ16には、図2に示すよう
に、キースイッチ20、セレクトレバースイッチ21、
アクセルペダルスイッチ22、ブレーキスイッチ23、
車速センサ24、バッテリー温度センサ25、バッテリーS
OC検出装置26、エンジン回転センサ27、スロット
ル開度センサ28が接続される。キースイッチ20は、
車両のキーがON位置またはSTART位置に設定され
ると閉路する（以下、スイッチの閉路をオンまたはON、
開路をオフまたはOFFと呼ぶ）。セレクトレバ
ースイッチ21は、パーキングP、ニュートラルN、リバ
ースRおよびドライブDの何れかのレンジに切り換える
セレクトレバー（図示せず）の設定位置に応じて、P、
N、R、Dのいずれかのスイッチがオンする。

【0028】アクセルセンサ22はアクセルペダルの踏
み込み量を検出し、ブレーキスイッチ23はブレーキペ
ダルの踏み込み状態（この時、スイッチオン）を検出す
る。車速センサ24は車両の走行速度を検出し、バッテ
リ温度センサ25はメインバッテリー15の温度を検出す
る。また、バッテリーSOC検出装置26は本発明の容量
検出装置にあたるもので、メインバッテリー15の残存容
量の代表値であるSOC（State Of Charge）を検出す
る。さらに、エンジン回転センサ27はエンジン2の回
転速度を検出し、スロットル開度センサ28はエンジン
2のスロットルバルブ開度を検出する。

【0029】コントローラ16にはまた、エンジン2の
燃料噴射装置30、点火装置31、可変動弁装置32な
どが接続される。コントローラ16は、燃料噴射装置30
を制御してエンジン2への燃料の供給と停止および燃
料噴射量・噴射時期を調節するとともに、点火装置31
を駆動してエンジン2の点火時期制御を行う。また、コ
ントローラ16は可変動弁装置32を制御してエンジン
2の吸・排気弁の作動状態を調節する。なお、コントロ
ーラ16には低圧の補助バッテリー33から電源が供給さ
れる。

【0030】図3または図4はパワートレインの配置例
を示す図である。クラッチ3の入力側のモータ1とエン
ジン2の配置は、図3に示すようにモータ1をエンジン
2の上流に配置してもよいし、図4に示すようにモータ
1をエンジン2の下流に配置してもよい。図3に示す配
置例では、エンジン2の出力軸をクラッチ3の入力軸と
直結して1軸で構成するとともに、エンジン2の出力軸
をモータ1の出力軸とベルトや歯車により連結する。ま
た、図4に示す配置例では、エンジン2の出力軸をモ
ータ1のローターを貫通してクラッチ3の入力軸と直結

し、クラッチ 3 の入力側を 1 軸で構成する。

【0031】一方、クラッチ 3 の出力側のモータ 4 と無段変速機 5 の配置は、図 3 に示すようにモータ 4 を無段変速機 5 の上流に配置してもよいし、図 4 に示すようにモータ 4 を無段変速機 5 の下流に配置してもよい。図 3 に示す配置例では、クラッチ 3 の出力軸をモータ 4 のローターを貫通して無段変速機 5 の入力軸と直結し、クラッチ 3 の出力側を 1 軸で構成する。また、図 4 に示す配置例では、クラッチ 3 の出力軸を無段変速機 5 の入力軸を貫通してモータ 4 の出力軸と直結し、クラッチ 3 の出力側を 1 軸で構成する。いずれの場合でもモータ 4 を無段変速機 5 の入力軸に連結する。

【0032】パワートレインの配置は図 3 および図 4 に示す配置例に限定されず、クラッチ 3 の入力軸にエンジン 2 とモータ 1 を連結するとともに、クラッチ 3 の出力軸にモータ 4 と無段変速機 5 の入力軸を連結し、無段変速機 5 の出力軸から減速装置 6 および差動装置 7 を介して駆動輪 8 に動力を伝える推進機構であれば、各機器がどのような配置でも成立する。

【0033】以上は本発明が適用可能なハイブリッド車両の基本的な構成例を示したものであり、本発明ではこうしたパラレル方式のハイブリッド車両のアシスト運転領域でのバッテリー充電量の過度の低下とこれに伴う電動モータ出力の低下を回避することを目的としている。以下にこのためのコントローラ 16 の制御動作例につき流れ図を参照しながら説明する。

【0034】図 5 はアシスト運転領域での上記電動モータ 4 の駆動・非駆動と燃料噴射装置 32 を介して燃料供給量の増量の有無を制御するルーチンの概略を示したもので、これはコントローラ 16 により一定の周期で繰り返し実行される。この制御ではまず運転者による負荷要求を代表する値としてアクセル開度センサ 28 からの信号をアクセル開度 ACC として読み込み、これを所定の基準値 ACC1 と比較する（ステップ 1～2）。このとき $ACC \leq ACC1$ のときはエンジンのみによる駆動力で十分であるとして電動モータを駆動することなく、ストイキ運転すなわち理論空燃比による運転を行う（ステップ 8, 10）。これに対して、 $ACC > ACC1$ であれば次にバッテリー SOC 検出装置 26 からの信号をバッテリー残容量の代表値 SOC として読みとり、この SOC 下での電動モータ 4 の出力可能駆動力（トルク） Tma を演算またはマップ検索等により求める（ステップ 3, 4）。

【0035】次に、上記出力可能駆動力 Tma を所定の基準値 $Tma1$ と比較し、このとき $Tma \geq Tma1$ のときには電動モータ 4 が負荷要求に対して十分に応えるトルクを発揮しうる状態であるので電動モータ 4 を駆動し、エンジンはそのままストイキ運転を継続する（ステップ 5, 9, 10）。これに対して、 $Tma < Tma1$ であったときには電動モータ 4 が十分なアシストトルク

クを発揮しうる状態にないので、電動モータ 4 を駆動することなく、燃料増量を実行して出力空燃比による運転を行う（ステップ 5～7）。

【0036】燃料噴射装置 32 による基本的な空燃比制御では、例えばエンジン回転数と吸入空気量とに基づいて定めた基本燃料噴射量（電磁燃料噴射弁の開弁パルス幅）を、空燃比センサからの空燃比信号に基づいて補正することにより所定の目標空燃比となるような PID 制御が実行される。そこで、このような空燃比フィードバック制御系において燃料増量を行うためには、例えば前記制御空燃比の目標値を理論空燃比よりも小さい出力空燃比に設定して、これにより燃料量が増量するように図る。増量分の燃料は、エンジン回転に同期して開閉駆動される燃料噴射弁の開弁パルス幅自体を増やすか、もしくは燃料噴射弁を前記回転同期に加えて回転非同期のタイミングで駆動していわゆる割込噴射を行わせることにより供給する。

【0037】図 6 はこのような制御による制御結果を示したもので、図において A はエンジン運転領域にてアクセルペダルを踏み込み始めた点、B は前記アクセル踏み込み操作によりアクセル開度が基準値 ACC1 を超えた点を示している。また、図中 AS は電動モータ 4 によるアシスト作動を行った場合の特性、NA は電動モータ 4 を駆動せず、上記の燃料増量補正によりエンジン出力を増大させたときの特性をそれぞれ示している。バッテリーの残容量が不十分なきには図示したように電動モータ 4 を駆動することなく、燃料増量補正を行うことによりほぼ同一の出力を発揮させることが可能である。

【0038】なお、この実施形態においてはバッテリーの残容量を示す SOC 値から出力可能駆動力 Tma を求め、これを基準値 $Tma1$ と比較することで所要の電動モータ出力が得られるか否か判定しているが、SOC 値によって直接電動モータ出力を代表させることも可能であり、この場合には SOC 値に対する基準値を設定してその比較結果に基づきただちに電動モータ 4 の駆動および燃料増量の有無を決定するようにしてもよい。

【0039】図 7 はコントローラ 16 による制御の第二の実施形態を示した流れ図である。上記第一の実施形態と異なるのは、出力可能駆動力 Tma の判定において、 $Tma < Tma1$ となる条件下においても駆動可能な範囲で電動モータ 4 を駆動し、電動モータ 4 によっては不足する駆動力の分だけ燃料増量を行うようにした点にある（ステップ 5～7）。この場合、例えば図 8 に示したように駆動可能出力 Tma が基準値 $Tma1$ から低下するほど大きくなる燃料増量補正係数 Kma をマップ等により与え、この補正係数 Kma を上述した空燃比制御の目標値から減じることで、電動モータ 4 によるアシストトルクの不足分に対応したエンジン出力の増大を図ることができる。したがって、この実施形態によれば、燃料増量の機会を最小限に抑えて燃費を改善することがで

き、あるいはエンジン出力を総合した最大駆動力を大きくすることができる。

【0040】図9はコントローラ16による制御の第三の実施形態を示した流れ図である。この実施形態は、可変動弁装置を備えたエンジンを前提としている。可変動弁装置としては、比較的燃費が良好となる燃費作動態様と比較的出力が良好となる出力作動態様の2種の弁作動態様を有するものを適用する。このような弁作動態様を有する可変動弁装置には、例えば吸気カムのクランク角度基準での位相を変化させることにより吸気弁の開弁期間を進角または遅角させるようにしたものや、複数の吸気弁のうちの一部の弁の作動を休止させることにより主として低負荷・低回転域でのエンジントルクおよび燃費を改善するようにしたものなどがあり、種々の形式のものが適用可能である。

【0041】このような可変動弁装置を適用した場合の第一の実施形態との相違点を説明すると、まずこの制御ではアクセル開度ACCが基準値ACC1よりも小さい、比較的負荷要求の小さい運転域では電動モータ4を駆動することなく、エンジンの動弁装置を燃費作動態様としてストイキ運転させる（ステップ2, 9, 11, 12）。これにより負荷の低い領域でのエンジントルク特性および燃費を良好に保つことができる。

【0042】これに対して、 $ACC > ACC1$ のアシスト運転領域では、出力可能駆動力 T_{ma} が基準値 T_{ma1} 以上であるときには、エンジンは上記燃費作動態様によるストイキ運転のまま電動モータ4を駆動してモータアシストを行わせる（ステップ5, 10~12）。

【0043】一方、 $T_{ma} < T_{ma1}$ であるときには電動モータ4は駆動せず、エンジンを上述のようにして出力空燃比で運転させると共に動弁装置を出力作動態様に切り換える（ステップ5~8）。図10は可変動弁装置の動作態様と空燃比制御によるエンジントルク特性を示したもので、動弁装置を燃費作動態様から出力作動態様へと切り換え、さらに空燃比を出力空燃比とすることにより、電動モータ4のトルク不足を補うのに必要なだけのエンジントルクの向上を達成することが可能である。

なお、既述したように燃費作動態様から出力作動態様への切り換えは燃料量を増量したのちに行うのがノッキングや燃焼性の点から有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】～

【図4】本発明が適用可能なハイブリッド車両の構成例を示す概略構成図。

【図5】本発明による制御動作の第一の実施形態を示す流れ図。

【図6】上記実施形態による制御状態の説明図。

【図7】本発明による制御動作の第二の実施形態を示す流れ図。

【図8】上記第二の実施形態における燃料増量係数の設定内容の説明図。

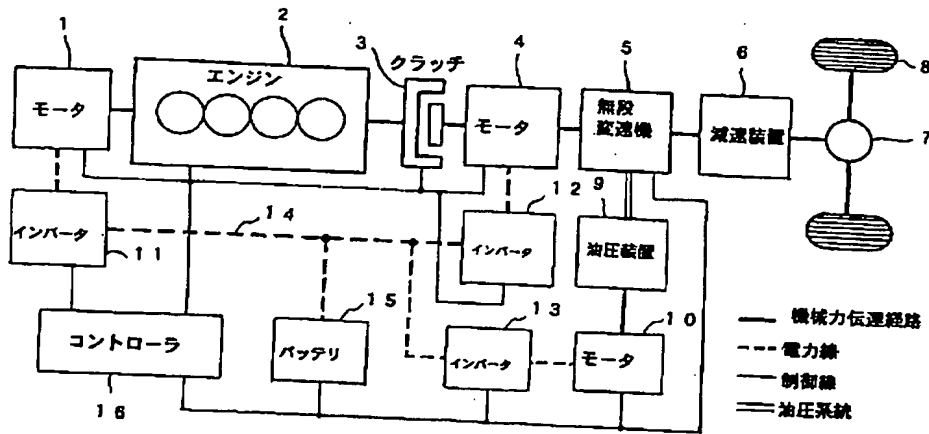
【図9】本発明による制御動作の第三の実施形態を示す流れ図。

【図10】上記第三の実施形態における可変動弁装置の作動態様に応じた出力特性の説明図。

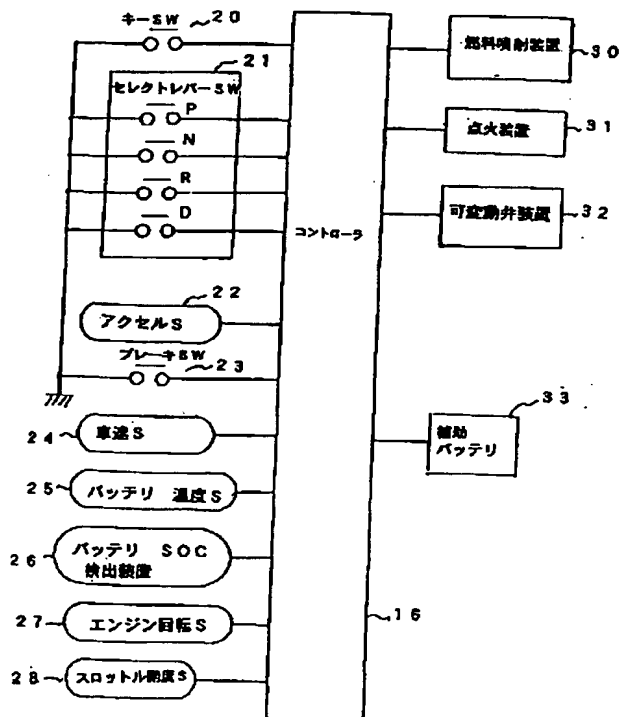
【符号の説明】

- | | |
|------|----------------------|
| 1, 4 | 電動モータ |
| 2 | エンジン |
| 3 | クラッチ |
| 5 | 無段変速機 |
| 9 | 油圧装置 |
| 10 | 油圧発生用モータ |
| 15 | バッテリー |
| 16 | コントローラ（コントローラ） |
| 20 | キースイッチ |
| 21 | セレクトレバースイッチ |
| 22 | アクセルセンサ |
| 23 | ブレーキスイッチ |
| 24 | 車速センサ |
| 25 | 温度センサ |
| 26 | バッテリーSOC検出装置（容量検出装置） |
| 27 | エンジン回転数センサ |
| 28 | アクセル開度センサ |

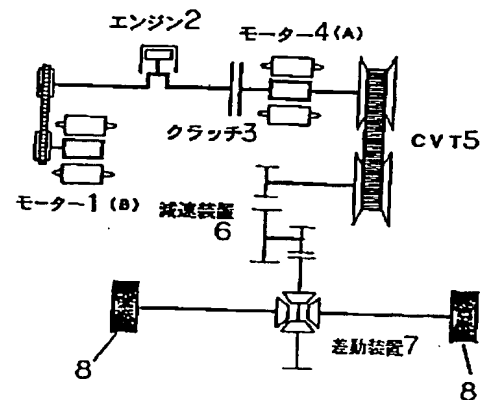
【図1】



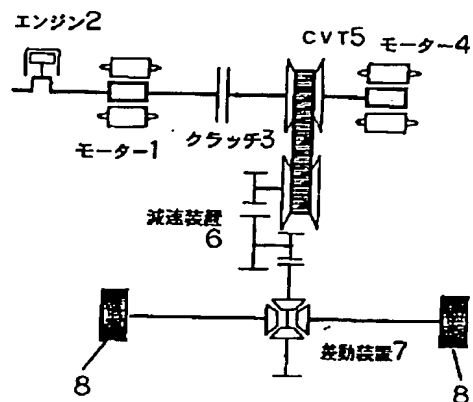
【図2】



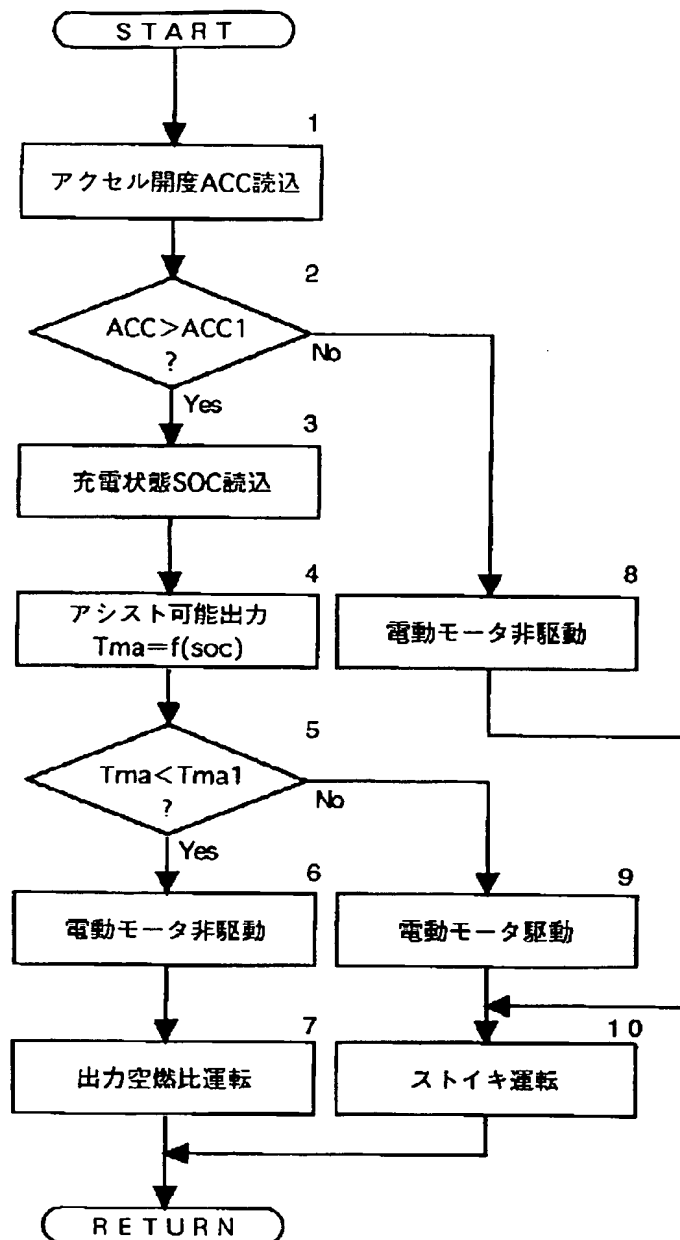
【図3】



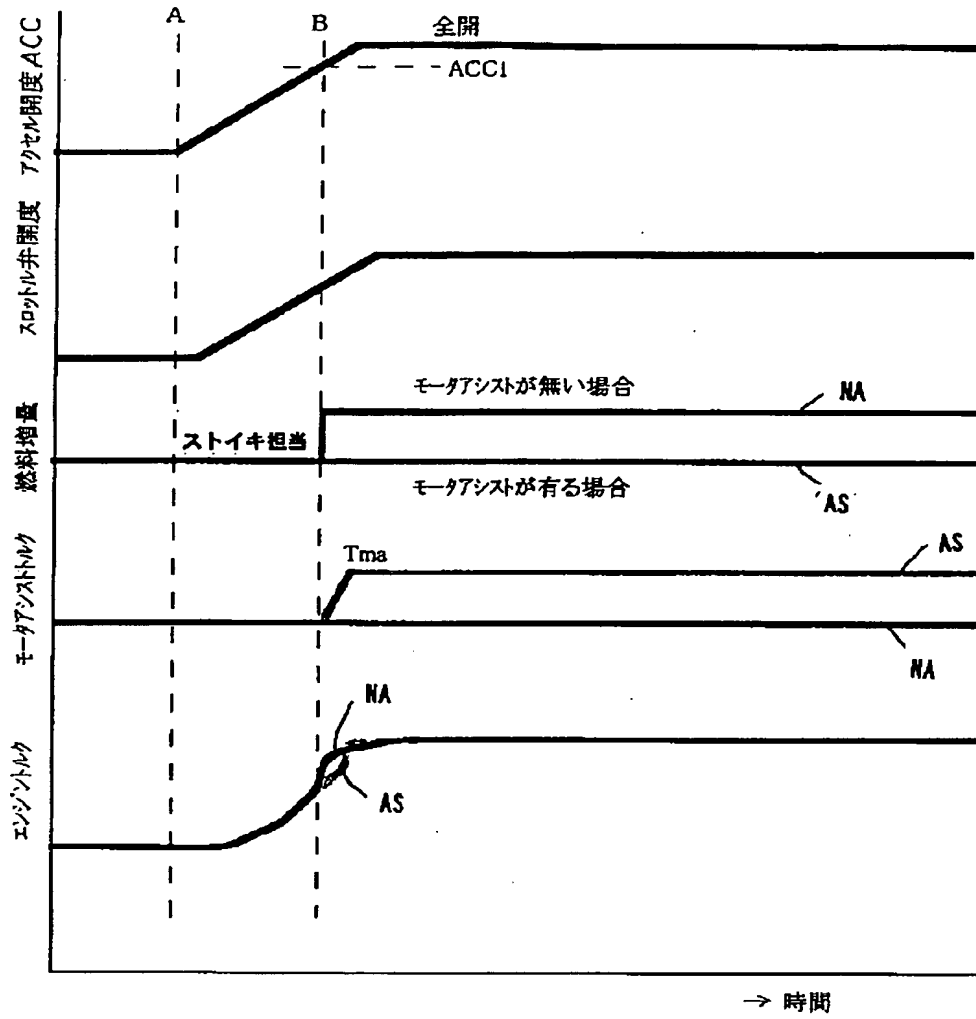
【図 4】



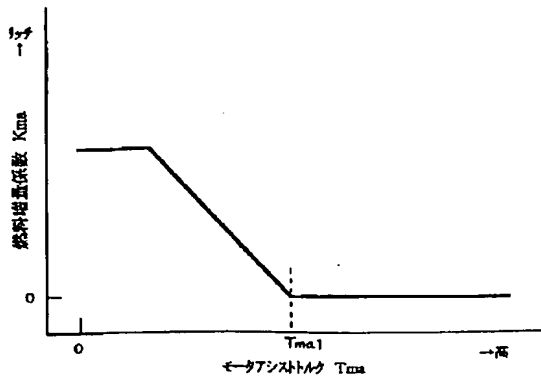
【図 5】



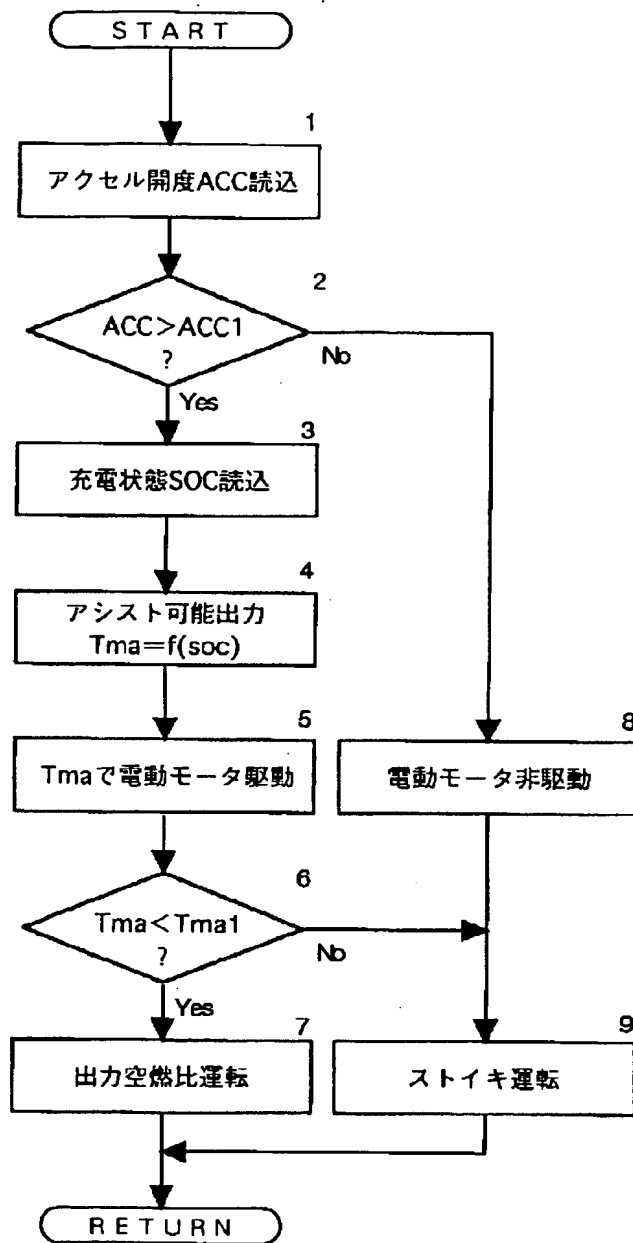
【図 6】



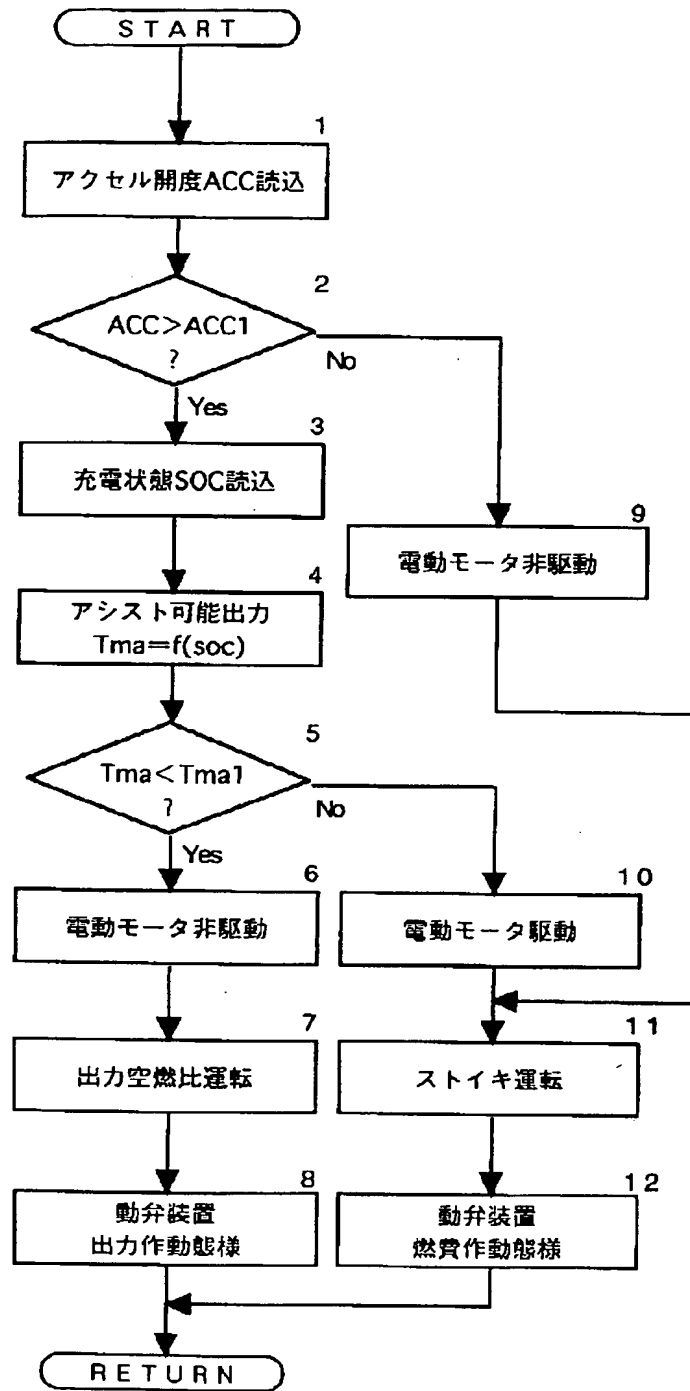
【図 8】



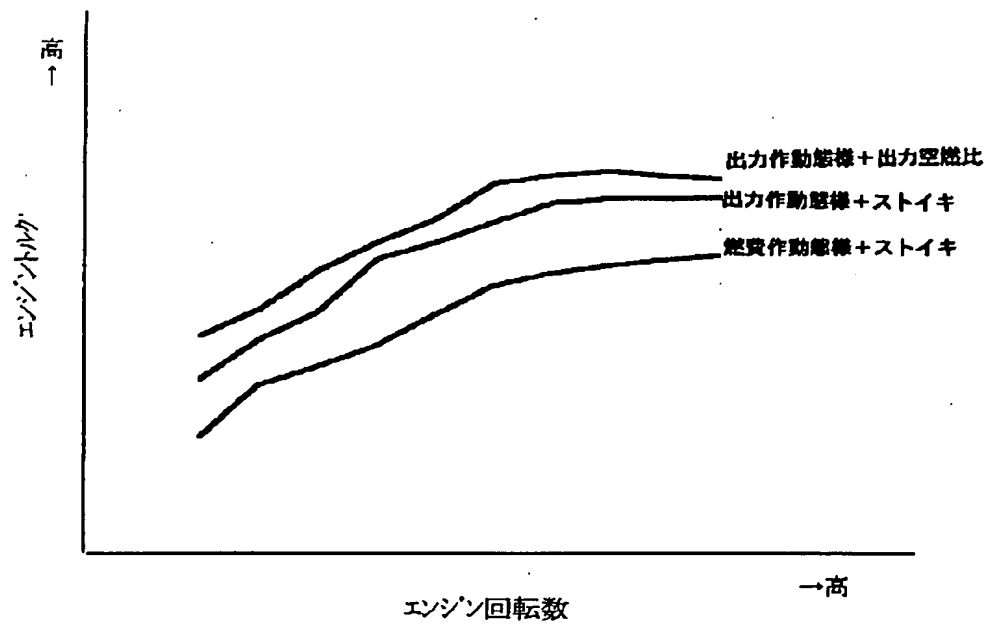
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G093 AA06 AA07 AA16 AB00 BA17
 BA19 DA06 DB00 EA04 EA05
 EA08 EA15 FA10 FA11 FB01
 3G301 HA01 HA19 JA02 LA07 MA01
 MA11 MA22 NA08 NC04 NE02
 PF03Z PG00Z
 5H111 AA01 BB06 CC01 CC16 DD02
 DD03 DD08 DD12 FF02 FF05
 GG17 HA02 HB01 HB09 HB10